

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
17. Juni 2004 (17.06.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/051102 A1(51) Internationale Patentklassifikation⁷: F16C 19/52,
33/80, 17/24

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/011770

(22) Internationales Anmeldedatum:
24. Oktober 2003 (24.10.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 56 086.2 29. November 2002 (29.11.2002) DE(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): LEYBOLD VAKUUM GMBH [DE/DE]; Bonner
Strasse 498, 50968 Köln (DE).

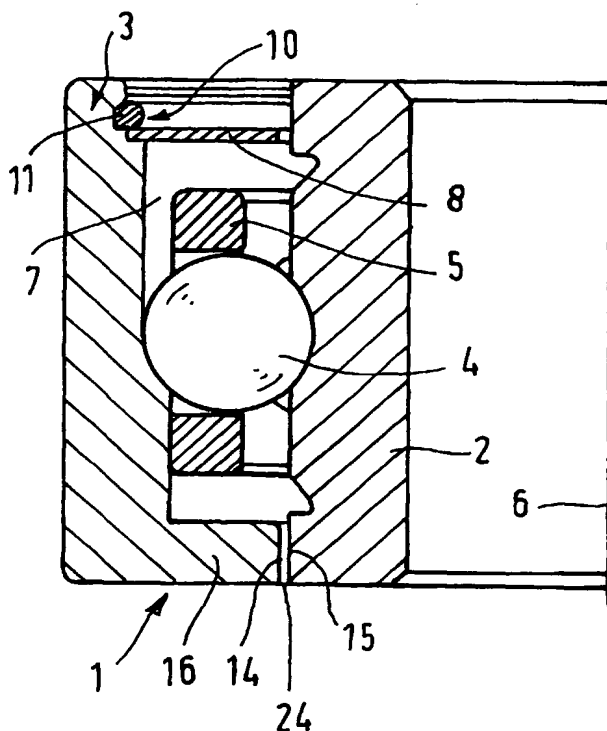
(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): ENGLÄNDER, Hein-
rich [DE/DE]; Im Krähwinkel 4, 52441 Linnich (DE).VÖLKER, Karl-Heinz [DE/DE]; Landstrasse 58, 52445
Titz (DE). SCHULZ, Wolfgang [DE/CA]; P.O. Box 43,
113 Center Street N, Beeton, Ontario LOG 1A0 (CA).(74) Anwalt: LEINEWEBER, Jürgen; Aggerstrasse 24,
50859 Köln (DE).(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,
MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU,
SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: BALL BEARING AND A VACUUM PUMP THAT IS EQUIPPED WITH A BEARING OF THIS TYPE

(54) Bezeichnung: KUGELLAGER UND MIT EINEM LAGER DIESER ART AUSGERÜSTETE VAKUUMPUMPE



(57) Abstract: The invention relates to a ball bearing (1) having an inner race and an outer race. In order to prevent the rotating parts from being damaged when the bearing assembly fails, the invention provides that the bearing has surfaces (14, 15), which are concentric to the rotation axis (6) and of which one is a part of the rotating bearing race and the others are a part of the fixed bearing race. The invention also provides that, during normal operation, the surfaces (14, 15) are situated opposite one another with a relatively narrow gap (24) therebetween and that, in the event of failure, the surfaces (14, 15) function as emergency bearing surfaces.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Kugel-
lager (1) mit Innenring und Aussenring; um beim Versagen
der Lagerung Schäden an den rotierenden Bauteilen zu ver-
meiden, wird vorgeschlagen, dass das Lager zur Drehachse
(6) konzentrische Flächen (14, 15) aufweist, von denen eine
Bestandteil des rotierenden Lagerrings und die andere Be-
standteil des ortsfesten Lagerrings ist, dass die Flächen (14,
15) im Normalbetrieb mit relativ engem Spalt (24) einander
gegenüberliegen und dass die Flächen (14, 15) im Versagens-
fall die Funktion von Notlaufflächen haben.

WO 2004/051102 A1



PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Kugellager und mit einem Lager dieser Art ausgerüstete Vakuumpumpe

Die Erfindung betrifft ein Kugellager mit Innenring und Außenring. Außerdem bezieht sich die Erfindung auf eine Vakuumpumpe, vorzugsweise Turbomolekularvakuumpumpe, mit einem Kugellager dieser Art.

Kugellager der genannten Art dienen der Halterung und Führung drehbarer Maschinenbauteile, in der Regel Wellen. Der Außenring - bei inversen Lagern auch der Innenring - stützt sich auf ein ortsfestes Bauteil (Lagerscheibe, Gehäuse oder dgl.) ab. In aller Regel handelt es sich bei Lagern dieser Art um öl- oder fettgeschmierte Lager. Die Anwendung der Erfindung bei fettfreien Lagern ist ebenfalls möglich. Die Erfindung ist ebenso unabhängig davon, ob die Lager mit oder ohne Käfig ausgeführt sind.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Kugellager der eingangs genannten Art so auszubilden, dass für den Fall des Versagens der Lagerung und Führung des rotierenden Bauteils Schäden an bzw. in der Maschine vermieden werden.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die kennzeichnenden Merkmale und Maßnahmen der Patentansprüche gelöst.

Dadurch, dass der Spalt zwischen den einander gegenüberliegenden Flächen relativ klein ist, übernehmen sie bei unkontrollierten Bewegungen der rotierenden Einheit die Funktion von Notlaufflächen. Die rotierende Einheit wird in einem einmaligen Notlauf bis zum Stillstand geführt, ohne dass es zu einem Rotor-Crash kommt. Die bei einem Notlauf erzeugte Reibung ist so hoch, dass die installierte Antriebsleistung nicht mehr ausreicht. Der Wandler des Antriebs schaltet auf Störung, so dass der Stillstand schnell erreicht wird.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung sollen anhand von in den Figuren 1 bis 5 dargestellten Ausführungsbeispielen erläutert werden. Es zeigen

- Figuren 1 bis 4 Kugellager mit unterschiedlich gestalteten Notlaufflächen und
- Figur 5 eine Reibungsvakuumpumpe mit Notlauflagern der erfindungsgemäßen Art.

Die in den Figuren 1 bis 4 dargestellten Lager 1 weisen jeweils einen Lagerinnenring 2, einen Lageraußenring 3, Kugeln 4 und einen Käfig 5 auf. Die Achse des Lagers 1 ist jeweils mit 6 bezeichnet. In axialer Richtung (in den Figuren 1 bis 4 jeweils oben) ist der Innenraum 7 des Kugellagers 1 von einem Lagerdeckel 8 weitgehend abgeschlossen, und zwar mit einem Sprengring 10, der in einer Innennut 11 im Lageraußenring 3 eingespannt ist.

Üblicherweise sind auf beiden Seiten der Kugeln 4 Lagerdeckel dieser Art vorgesehen.

Um die erfindungsgemäßen Notlaufflächen 14, 15 zu bilden, sind ein oder beide Lagerringe 2, 3 mit ringförmigen Vorsprüngen ausgerüstet, die - wenn sie auf der dem Lagerdeckel 8 gegenüberliegenden Seite - angeordnet sind, gleichzeitig die Funktion eines zweiten Lagerdeckels 8 haben. Bei der Lösung nach Figur 1 besitzt der Lageraußenring 3 auf seiner dem Lagerdeckel 8 gegenüberliegenden Seite einen sich in Richtung Innenring 2 erstreckenden Vorsprung 16. Seine Innenfläche bildet eine in Bezug auf die Achse 6 zylindrische Notlauffläche 14. Der dieser Fläche 14 gegenüberliegende Teil der Außenfläche des Innenringes 2 ist die zweite Notlauffläche 15.

Bei der Lösung nach Figur 2 ist der Innenring 2 mit einem sich radial nach außen erstreckende erstreckenden Vorsprung 17 ausgerüstet. Seine Außenfläche und ein Teil der Innenfläche des Außenringes 3 bilden ebenfalls zylindrische Notlaufflächen 14, 15.

Bei den Lösungen nach Figur 3 und 4 sind Lagerinnenring 2 und Lageraußenring 3 mit den Vorsprüngen 18, 19 bzw. 21, 22 ausgerüstet. Die einander gegenüberliegenden Notlaufflächen 14, 15 sind im Querschnitt stufenförmig (Fig. 3) bzw. bilden mit der Achse 6 den Winkel α . Dadurch werden Notlaufflächen geschaffen, die nicht nur bei einem Versagen der radialen, sondern auch der axialen Führung des rotierenden Systems durch die Lager wirksam werden.

Die Größe des Spaltes 24 zwischen den Notlauflächen 14,15 sollte möglichst klein sein. Er darf jedoch die zulässigen Lagertoleranzen nicht unterschreiten. Die Tatsache, dass die Lagertoleranzen in radialer und in axialer Richtung häufig unterschiedlich sind, muss bei der Wahl der Spaltgröße berücksichtigt werden.

Figur 5 zeigt als Beispiel für eine Reibungsvakuumpumpe eine Turbomolekularpumpe 25, deren Stator mit 26 und deren Rotor mit 27 bezeichnet ist. Sie ist als Compoundpumpe ausgebildet und besitzt eine mit Flügeln bestückte Turbomolekularpumpstufe 28 und eine mit einem Gewinde ausgerüstete Molekularpumpstufe 29. Der Rotor 27 ist teilweise glockenförmig ausgebildet. Innerhalb bzw. etwas unterhalb des von der Glocke umfaßten Raumes 31 ist der Rotor über die Welle 34 in den Lagern 35 und 36 drehbar gelagert. Außerdem ist innerhalb des Raumes 31 der Antriebs-Elektromotor untergebracht, dessen Statorpaket mit 37 und dessen Rotorpaket mit 38 bezeichnet ist. Die Lager 35, 36 und der Rotorstator 37 stützen sich auf einen hülsenförmigen Träger 39 ab.

Zur Versorgung der Lager 35 und 36 mit einem Schmiermittel ist unterhalb der Turbomolekularpumpe 31 ein mit Öl 40 gefüllter Behälter 41 befestigt. Die Antriebswelle 34, die mit ihrem unteren Ende in das Öl eintaucht, weist eine innere Koaxialbohrung 42 auf, die infolge des sich nach oben konisch erweiternden unteren Bereiches 43 eine Förderung des Schmieröls nach oben bewirkt. Durch die Querbohrungen 44 gelangt das Öl zunächst zum oberen Lager 35 und fließt dort infolge

Schwerkraft durch das untere Lager 36 in den Ölbehälter zurück.

Über den Vorvakuumstutzen 45 und die Leitung 46 ist die Turbomolekularpumpe 31 mit der Vorvakuumpumpeinrichtung 47 verbunden. Da zwischen dem Motor-/Lagerraum 31 und dem Vorvakuumstutzen 45 eine Verbindung besteht, herrscht auch im Raum 31 der für den Betrieb der Turbomolekularpumpe erforderliche Vorvakuumdruck. Um zu verhindern, dass von der Turbomolekularpumpe geförderte korrosive Gase in den Lagerraum 31 gelangen, ist eine Sperrgaseinrichtung vorgesehen, die zunächst das in den Lagerraum mündende Gaseinlaßrohr 48 umfaßt. Zum dosierten Einlassen des Sperrgases weist es ein Ventil 50 auf. Das in den Motor-/Lagerraum 31 gelangende Sperrgas (z.B. N_2) durchströmt den Motor sowie das obere Lager 35 und gelangt außerhalb des Lagerträgers 39 zum Auslaßstutzen 45. Das Eindringen von korrosiven Gasen, die von der Turbomolekularpumpe 25 gefördert werden, in den Motor-/Lagerraum 31 wird dadurch verhindert.

Im Rahmen der Erfindung ist/sind ein oder beide Lager 35, 36 so ausgebildet (im einzelnen nicht dargestellt), wie es in einer der Figuren 1 bis 4 dargestellt ist. Ein Vorteil dieser Maßnahme liegt darin, dass es beim Versagen eines Lagers nicht zu einer Beschädigung der pumpaktiven Flächen (Schaufeln des Rotors/Stators, Gewinde) kommt. Der Spalt 24 zwischen den Notlaufflächen 14, 15 bestimmt bei einem Versagen der Lagerung die maximale Auslenkung des Rotors 27 aus seiner Solllage. Dementsprechend eng können auch die Abstände der pumpaktiven Flächen gewählt werden. Je kleiner diese Ab-

stände sind, desto besser sind die Eigenschaften der Pumpe. Weiterhin hat die Tatsache, dass sich zwischen den Lagerringen 2, 3 zumindest des Lagers 35 ein enger, relativ langer Spalt 24 befindet, den Vorteil einer erheblichen Reduzierung der Rate der das Lager durchströmenden Sperrgase. Schließlich erlauben die Vorsprünge an den Lagerringen 2, 3 größere Auflageflächen, die eine Verbesserung der Wärmeabfuhr aus dem Lager bewirken.

Der Spalt 24 ist den Lagertoleranzen entsprechend zu wählen. Bei Pumpen der beschriebenen Art ist die Spaltweite zweckmäßig kleiner 0,1, vorzugsweise kleiner 0,05 mm. Die Größe der Notlaufflächen wird bestimmt durch die axiale Ausdehnung des Spaltes. Sie sollte nicht unter 1,5 mm liegen, bei geneigten oder stufenförmig ausgebildeten Notlaufflächen entsprechend größer.

Von Bedeutung ist, dass die im Fall des Versagens eines Lagers von den Notlaufflächen 14, 15 erzeugte Reibung hoch ist, damit der Antrieb des rotierenden Systems auf Störung schaltet. Das Reibverhalten der Notlaufflächen 14, 15 hängt vom Werkstoff ab (zweckmäßig gehärteter Wälzlagerstahl). Durch eine Beschichtung einer oder beider Notlaufflächen (z. B. mit MoS_2 , Teflon) kann nicht nur die Reibung erhöht sondern auch die Fressneigung der gegebenen Materialpaarung reduziert werden.

PATENTANSPRÜCHE

1. Kugellager (1) mit Innenring und Außenring, dadurch gekennzeichnet, dass das Lager zur Drehachse (6) konzentrische Flächen (14, 15) aufweist, von denen eine Bestandteil des rotierenden Lagerringes und die andere Bestandteil des ortsfesten Lager-ringes ist, dass die Flächen (14, 15) im Normalbe-trieb mit relativ engem Spalt (24) einander gegen-überliegen und dass die Flächen (14, 15) im Versagensfall die Funktion von Notlaufflächen ha-ben.
2. Lager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich die konzentrischen Flächen (14, 15) axial erstrecken.
3. Lager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die konzentrischen Flächen (14, 15) im Quer-schnitt die Form einer Stufe haben.

4. Lager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich die konzentrischen Flächen (14, 14) zur Achse (6) des Lagers geneigt erstrecken.
5. Lager nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorsprünge (14, 15) gleichzeitig die Funktion eines Lagerdeckels haben.
6. Lager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Spalt zwischen den Notlauflächen $< 0,1$ mm, vorzugsweise $< 0,05$ mm ist.
7. Lager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Werkstoff der Oberflächen der Notlauflächen so gewählt ist, dass der Antrieb des rotierenden Systems die bei einem Notlauf erzeugte Reibung nicht mehr überwinden kann und auf Störung schaltet.
8. Lager nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem Werkstoff für die Notlauflächen (14, 15) um Stahl, vorzugsweise gehärteten Wälzlagerstahl, handelt.
9. Lager nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine der beiden Notlauflächen (14, 15) beschichtet ist.
10. Reibungsvakuumpumpe mit einem Stator (6) und einem Rotor (27), der sich auf Wälzlager (35, 36) ab-

stützt, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eines der Wälzlager die Merkmale eines oder mehrerer der vorhergehenden Ansprüche aufweist.

11. Reibungsvakuumpumpe nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass sie mit einer Sperrgaseinrichtung ausgerüstet ist.

1/2

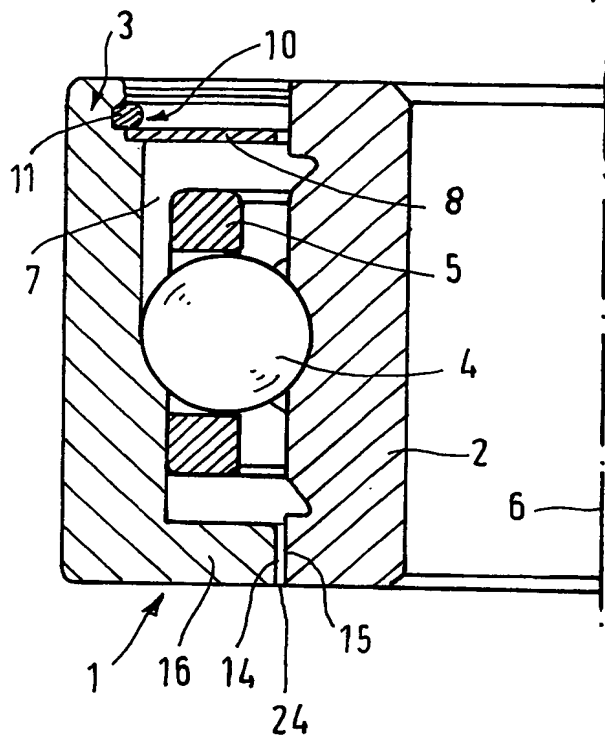


Fig.1

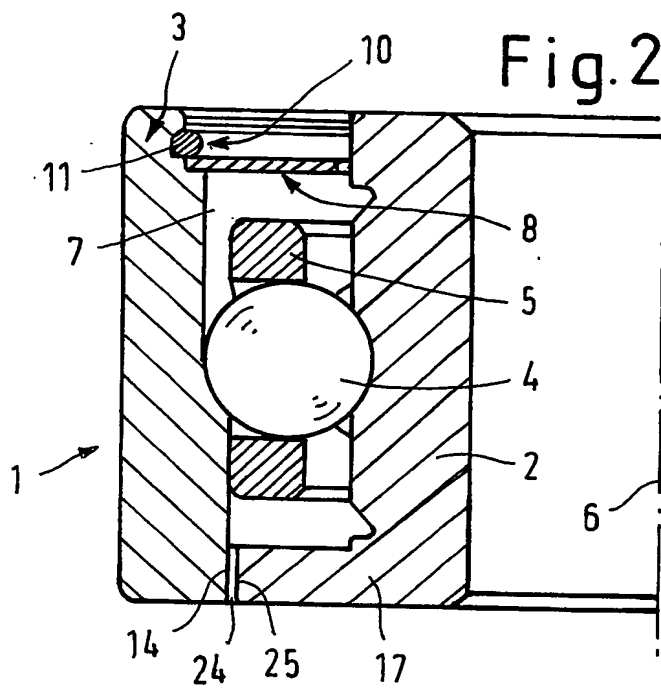


Fig.2

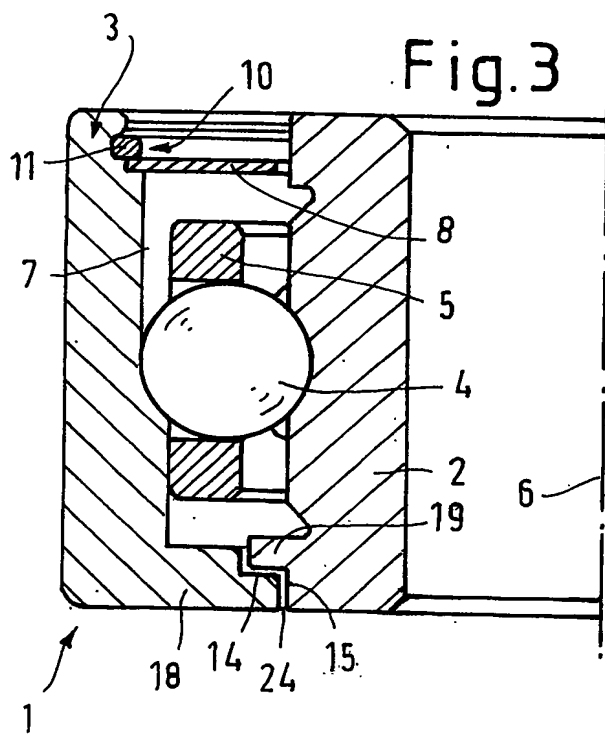


Fig.3

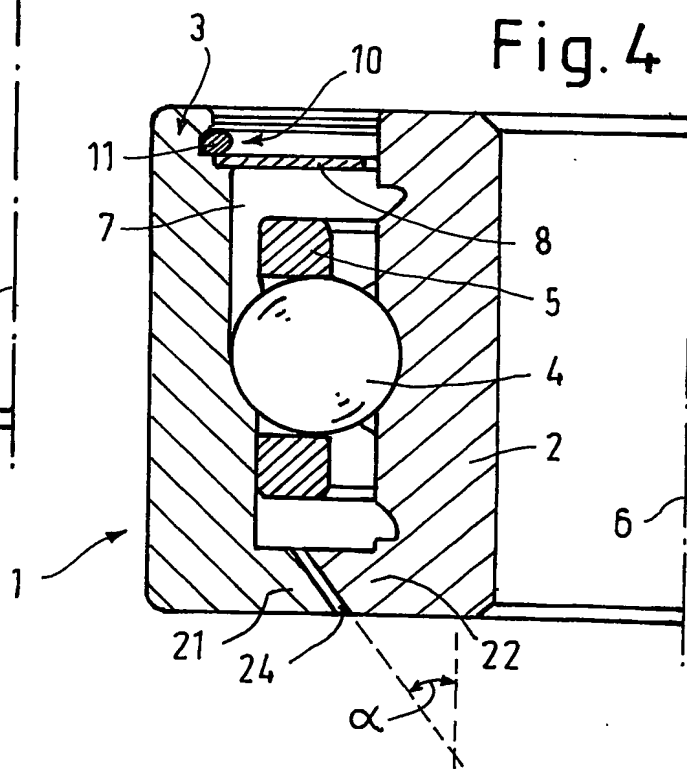


Fig.4

2 / 2

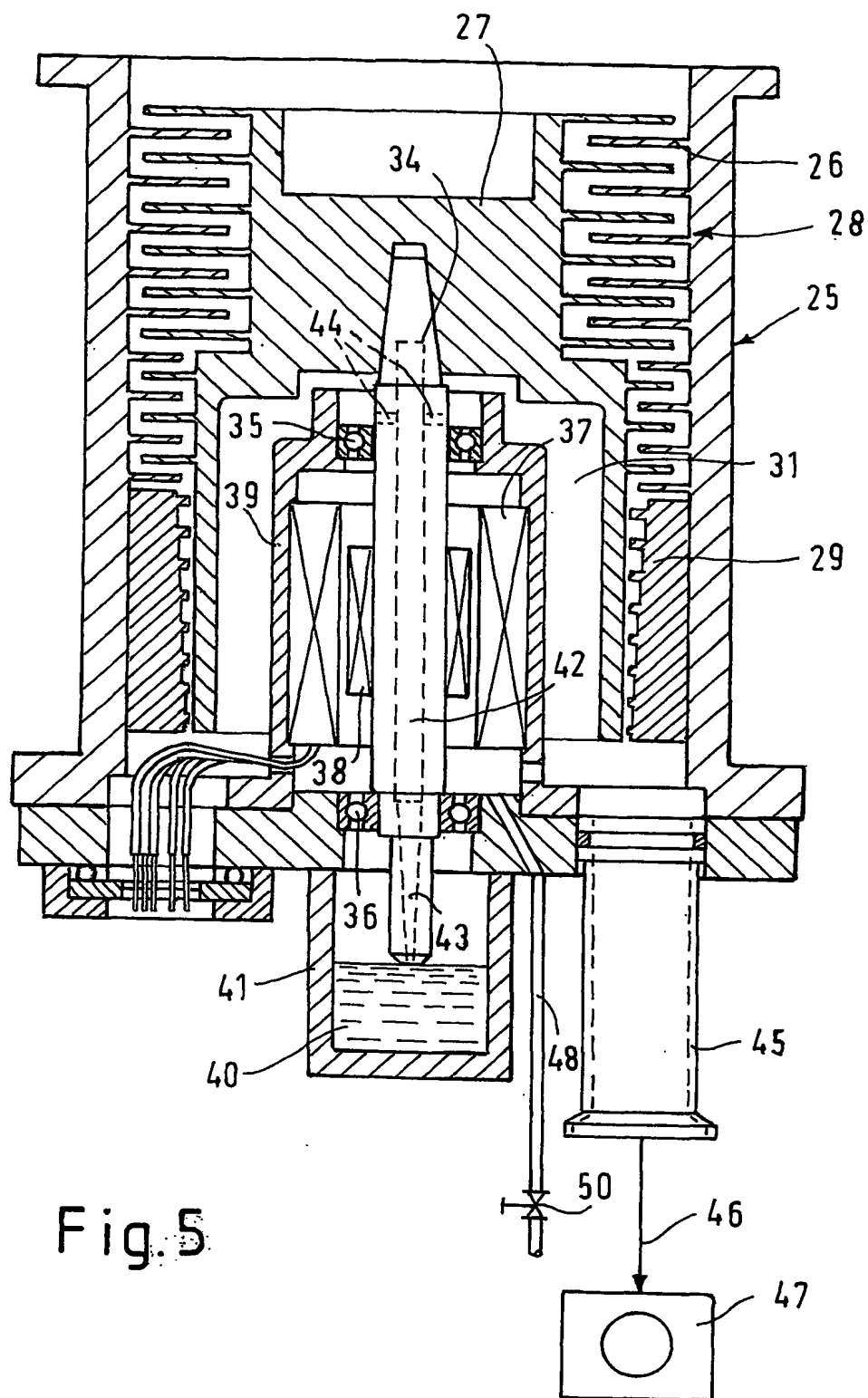


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/11770

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F16C19/52 F16C33/80 F16C17/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F16C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| X A | DE 27 07 352 A (KUGELFISCHER G SCHAEFER & CO) 24 August 1978 (1978-08-24) page 3, line 22 - page 4, line 13; figures 1,3 | 1,2,5 6,8 |
| X A | US 4 788 758 A (BLAIR MICHAEL L ET AL) 6 December 1988 (1988-12-06) column 1, line 9 - line 16; figure 1 column 2, line 49 - column 3, line 46; figures 3-7 | 1,2,5 6,8 |
| A | EP 0 335 391 A (SANKYO MFG) 4 October 1989 (1989-10-04) page 3, line 1 - page 5, line 26; figures 1,3,5-7 | 1,2,5,6, 8 |
| | ----- -/-- | |

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

* & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 February 2004

Date of mailing of the international search report

25/02/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Fischbach, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/11770

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| A | <p>US 5 894 378 A (AOYAGI AKIHIKO ET AL) 13 April 1999 (1999-04-13) column 7, line 16 - column 8, line 6; figures 2,3</p> <p style="text-align: center;">-----</p> | 1,2,5,8 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/11770

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| DE 2707352 | A | 24-08-1978 | DE 2707352 A1 | 24-08-1978 |
| US 4788758 | A | 06-12-1988 | NONE | |
| EP 0335391 | A | 04-10-1989 | CA 1307680 C | 22-09-1992 |
| | | | EP 0335391 A1 | 04-10-1989 |
| | | | US 4938610 A | 03-07-1990 |
| US 5894378 | A | 13-04-1999 | AT 207233 T | 15-11-2001 |
| | | | BR 9500048 A | 03-10-1995 |
| | | | CA 2141283 A1 | 29-07-1995 |
| | | | CN 1115015 A , B | 17-01-1996 |
| | | | DE 69428670 D1 | 22-11-2001 |
| | | | DE 69428670 T2 | 11-07-2002 |
| | | | EP 0665545 A2 | 02-08-1995 |
| | | | ES 2162852 T3 | 16-01-2002 |
| | | | JP 2541790 B2 | 09-10-1996 |
| | | | JP 7226015 A | 22-08-1995 |
| | | | KR 161603 B1 | 15-12-1998 |
| | | | SG 44379 A1 | 19-12-1997 |
| | | | US 5550688 A | 27-08-1996 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat. Aktenzeichen

PCT/EP 03/11770

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F16C19/52 F16C33/80 F16C17/24

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F16C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|--------------------|
| X | DE 27 07 352 A (KUGELFISCHER G SCHAEFER & CO) 24. August 1978 (1978-08-24) | 1,2,5 |
| A | Seite 3, Zeile 22 - Seite 4, Zeile 13; Abbildungen 1,3 | 6,8 |
| X | US 4 788 758 A (BLAIR MICHAEL L ET AL) 6. Dezember 1988 (1988-12-06) | 1,2,5 |
| A | Spalte 1, Zeile 9 - Zeile 16; Abbildung 1 Spalte 2, Zeile 49 - Spalte 3, Zeile 46; Abbildungen 3-7 | 6,8 |
| A | EP 0 335 391 A (SANKYO MFG) 4. Oktober 1989 (1989-10-04) Seite 3, Zeile 1 - Seite 5, Zeile 26; Abbildungen 1,3,5-7 | 1,2,5,6, 8 |
| | -/- | |

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

16. Februar 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

25/02/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Fischbach, G

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat. Aktenzeichen

PCT/EP 03/11770

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| A | <p>US 5 894 378 A (AOYAGI AKIHIKO ET AL) 13. April 1999 (1999-04-13) Spalte 7, Zeile 16 - Spalte 8, Zeile 6; Abbildungen 2,3</p> <p>-----</p> | 1,2,5,8 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/11770

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | | Datum der Veröffentlichung |
|--|---|-------------------------------|-----------------------------------|---------------|-------------------------------|
| DE 2707352 | A | 24-08-1978 | DE | 2707352 A1 | 24-08-1978 |
| US 4788758 | A | 06-12-1988 | KEINE | | |
| EP 0335391 | A | 04-10-1989 | CA | 1307680 C | 22-09-1992 |
| | | | EP | 0335391 A1 | 04-10-1989 |
| | | | US | 4938610 A | 03-07-1990 |
| US 5894378 | A | 13-04-1999 | AT | 207233 T | 15-11-2001 |
| | | | BR | 9500048 A | 03-10-1995 |
| | | | CA | 2141283 A1 | 29-07-1995 |
| | | | CN | 1115015 A , B | 17-01-1996 |
| | | | DE | 69428670 D1 | 22-11-2001 |
| | | | DE | 69428670 T2 | 11-07-2002 |
| | | | EP | 0665545 A2 | 02-08-1995 |
| | | | ES | 2162852 T3 | 16-01-2002 |
| | | | JP | 2541790 B2 | 09-10-1996 |
| | | | JP | 7226015 A | 22-08-1995 |
| | | | KR | 161603 B1 | 15-12-1998 |
| | | | SG | 44379 A1 | 19-12-1997 |
| | | | US | 5550688 A | 27-08-1996 |